

OPTICAL DISK DRIVE

Publication number: JP2003331454
Publication date: 2003-11-21
Inventor: KONUMA HIROSHI; YAMAMOTO KOYO
Applicant: TEAC CORP
Classification:
- international: **G11B7/135; G11B7/135; (IPC1-7): G11B7/135**
- European:
Application number: JP20020138233 20020514
Priority number(s): JP20020138233 20020514

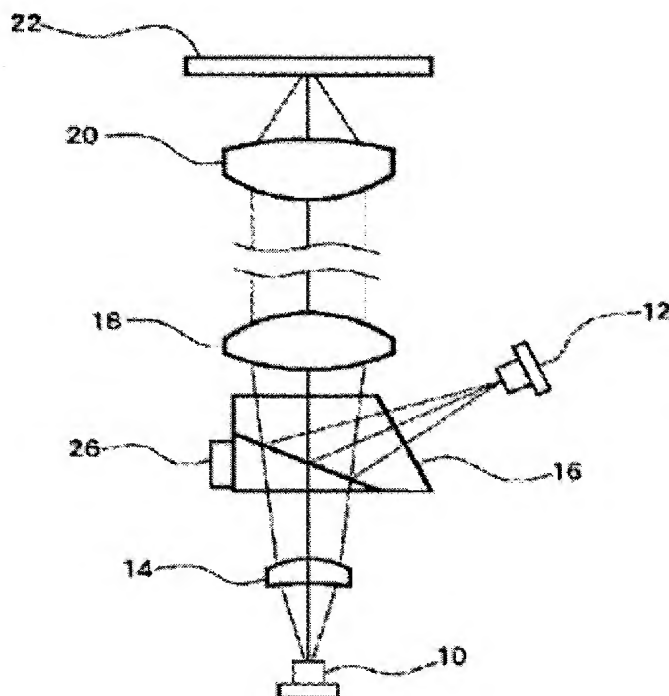
Report a data error here

Abstract of JP2003331454

PROBLEM TO BE SOLVED: To detect the power of recording laser beams with a simple configuration.

SOLUTION: In the combination type optical disk drive furnished with an LD 10 for CD and an LD 12 for DVD, the light partially reflected or partially transmitted on a dichroic surface of a dichroic prism 16 is totally reflected further in the surface of the dichroic prism 16 and guided to a photodetector 26. The power of the laser beams is detected by the photodetector 26 and subjected to feedback control. The power of the laser beams is detected by the simple constitution in such a manner that the laser beams are guided to the photodetector 26 by using the dichroic prism 16 itself for combination, not guided by the use of a reflection mirror on an optical path.

COPYRIGHT: (C)2004,JPO



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(10) 日本国特許庁 (J P) (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許公開番号
特開2003-331454
(P2003-331454A)

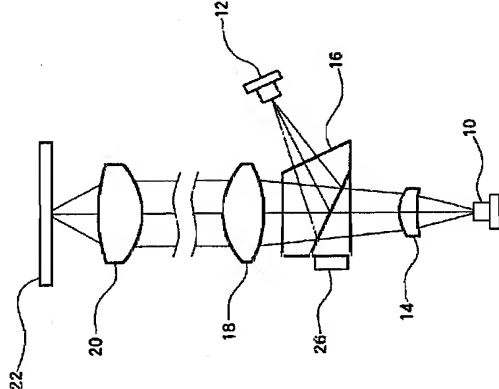
(43) 公開日 平成15年11月21日 (2003.11.21)

(5) Int.Cl. G11B 7/135	識別番号 FI G11B 7/135	特許請求の範囲
		チコト (参考) A 5D119 Z
		審査請求 未請求 請求項の数 6 OL (全 7 頁)

(21) 出願番号 特開2002-138233 (P2002-138233)	(71) 出願人 000003876 ティアック株式会社 東京都武蔵野市中町3丁目7番3号
(22) 出願日 平成14年5月14日 (2002.5.14)	(72) 発明者 小沼 裕志 東京都武蔵野市中町3丁目7番3号 ティ アック株式会社内
	(73) 発明者 山本 幸伸 東京都武蔵野市中町3丁目7番3号 ティ アック株式会社内
	(74) 代理人 100075258 井根士 吉田 研二 (外2名) Fターム (参考) 5D119 A005 B401 FA05 FA08 FA26 H013 JA10

(54) 【発明の名称】 光ディスク装置

(57) 【要約】
【課題】 簡易な構成で記録レーザー光のパワーを検出する。
【解決手段】 CD用LD10およびDVD用LD12を備えるコンポジット型光ディスク装置において、ダイクロックアプリズムのダイクロック面の一部に反射した光あるいは一部透過した光をダイクロックアプリズム16の面内でさらに全反射させてフォトディテクタ26に導く。フォトディテクタ26でレーザー光パワーを検出し、フィードバック制御する。光路上に反射ミラーを用いてレーザー光をフォトディテクタ26に導くのではなく、合波用のダイクロックアプリズム16自体を用いてレーザー光をフォトディテクタ26に導くことで、簡易な構成でレーザー光パワーを検出できる。



【特許請求の範囲】
【請求項1】 複数の光源を有し、少なくとも一つの光源からの光を用いて光ディスクにデータを記録する光ディスク装置であって、
複数の光源と、
前記複数の光源からの光のうち少なくとも2つの光の一方を透過し他方を反射するダイクロック面を備えるダイクロックアプリズムと、
前記一方の光のうち前記ダイクロック面で反射する光を受光する受光手段と、
前記受光手段を有することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項2】 請求項1記載の装置において、
前記受光手段は、前記ダイクロックアプリズムの近傍に配置され、
前記ダイクロックアプリズムは、前記一方の光のうち前記ダイクロック面で反射する光を全反射させて前記受光手段に導くことを特徴とする光ディスク装置。

【請求項3】 複数の光源を有し、少なくとも一つの光源からの光を用いて光ディスクにデータを記録する光ディスク装置であって、
複数の光源と、
前記複数の光源からの光のうち少なくとも2つの光の一方を透過し他方を反射するダイクロック面を備えるダイクロックアプリズムと、
前記他方の光のうち前記ダイクロック面を透過する光を受光する受光手段と、
前記受光手段を有することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項4】 請求項3記載の装置において、
前記受光手段は、前記ダイクロックアプリズムの近傍に配置され、
前記ダイクロックアプリズムは、前記他方の光のうち前記ダイクロック面を透過する光を全反射させて前記受光手段に導くことを特徴とする光ディスク装置。

【請求項5】 請求項1～4のいずれかに記載の装置において、
前記複数の光源は、それぞれ長波長レーザー光と短波長レーザー光を射出することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項6】 請求項1～4のいずれかに記載の装置において、
前記複数の光源は、それぞれ長波長レーザー光と短波長レーザー光を射出することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項7】 請求項1～4のいずれかに記載の装置において、
前記複数の光源は、それぞれ長波長レーザー光と短波長レーザー光を射出することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項8】 請求項1～4のいずれかに記載の装置において、
前記複数の光源は、それぞれ長波長レーザー光と短波長レーザー光を射出することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項9】 請求項1～4のいずれかに記載の装置において、
前記複数の光源は、それぞれ長波長レーザー光と短波長レーザー光を射出することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項10】 請求項1～4のいずれかに記載の装置において、
前記複数の光源は、それぞれ長波長レーザー光と短波長レーザー光を射出することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項11】 請求項1～4のいずれかに記載の装置において、
前記複数の光源は、それぞれ長波長レーザー光と短波長レーザー光を射出することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項12】 請求項1～4のいずれかに記載の装置において、
前記複数の光源は、それぞれ長波長レーザー光と短波長レーザー光を射出することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項13】 請求項1～4のいずれかに記載の装置において、
前記複数の光源は、それぞれ長波長レーザー光と短波長レーザー光を射出することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項14】 請求項1～4のいずれかに記載の装置において、
前記複数の光源は、それぞれ長波長レーザー光と短波長レーザー光を射出することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項15】 請求項1～4のいずれかに記載の装置において、
前記複数の光源は、それぞれ長波長レーザー光と短波長レーザー光を射出することを特徴とする光ディスク装置。

ンポタイプ的光ディスク装置が開発されている。このよう光ディスク装置の典型例は、CDとDVDに対して記録再生を行う光ディスク装置であり、CD及びDVDの再生が可能な装置や、CDに対してデータの記録再生を行うとともにDVDの再生を行う装置、CDおよびDVDともに記録再生が可能な装置等がある。CDに対してデータの記録再生を行うとともにDVDの再生を行う装置を例にとると、CD用光源とDVD用光源の2つの光源を備え、CD用光源からCD-RあるいはCD-RWにデータを記録するために記録パワーのレーザー光を射出する。DVD用光源からは、再生パワーのレーザー光を射出する。CD用光源からのレーザー光波長は約780nm、DVD用光源からのレーザー光波長は約650nmである。

【0003】 CDに対してデータを記録するためには、記録パワーを所望の値に制御する必要がある。例えば、CD-Rの場合、記録膜にレーザー光を照射してその熱エネルギーにより記録膜の一部を溶融蒸発してピットを形成する。したがって、記録パワーの不足あるいは過剰はピットの形状不良となり、品質が低下する。このため、記録パワーのレーザー光の強度をモニタし、所望の値になるようにフィードバック制御することが必要である。

【0004】 フィードバック制御の一例は、CD用光源の近傍にフォトディテクタを設け、CD用光源から射出したレーザー光の光路上にミラーを設けてレーザー光の一部をミラーで反射させてフォトディテクタに導き、その強度を検出する構成である。

【0005】 図6には、レーザー光パワーを検出するための光ビックアップ構成例が示されている。光源としてC用LD (レーザーダイオード) 10及びDVD用LD 12が設けられ、それぞれC用レーザー光及びDVD用レーザー光を射出する。C用レーザー光は倍率を調整するカプリングレンズ14を透過した後、合波プリズムとしてのダイクロックアプリズム16に入射する。一方、DVD用レーザー光もダイクロックアプリズム16に入射する。

【0006】 ダイクロックアプリズム16は、2つのプリズムを接合して構成され、接合面がダイクロック面16aを構成する。ダイクロック面16aは、特定波長の光を透過し、それ以外の光を反射する特性を有し、C用レーザー光を透過し、DVD用レーザー光を反射する。ダイクロック面16aを透過したC用レーザー光とダイクロック面16aで反射したDVD用レーザー光の光軸は一致する。合波されたC用レーザー光及びDVD用レーザー光はコリメータレンズ18、さらには対物レンズ20を透過して光ディスク22に照射される。

【0007】 光ディスク22としてCD-R等が装着され、CD用LD 10からのレーザー光によりデータを記録する場合、図示しないLD (レーザーダイオードドライバ) の駆動電流を制御して記録パワーのレーザー光を射出

する。カップリングレンズ14とダイクロイックプリズム16間の光路上に反射ミラー24を設け、射出したCD用レーザ光の一部を反射させてフォトディテクタ26に導く。フォトディテクタ26で電気信号に変換されたレーザ光パワーは図示しないコントローラさらにはLDにフィードバックされ、所望の値となるように調整される。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、光路上に新たに反射ミラー24を設ける構成では部品点数が増大し、コストの増大を招く問題がある。さらに、反射ミラー24およびフォトディテクタ26を設置するためのスペアースを確保する必要があり、光ビックアップの小型・軽量化を図ることが困難となる。特に、光ディスク装置をノート型パソコン等に取り込む場合、光ディスク装置全体のコンパクト化が要求されており、余分な部品やスペアースはできるだけ排除されることが望まれる。さらに、対物レンズに入射するメインビームの一部を反射ミラーでフォトディテクタに導く構成では、メインビームのパワー自体も低下してしまう問題もある。

【0009】本発明は、従来技術の有する課題に鑑みながら、それらであり、その目的は、部品点数を徒に増大させることなく、かつ、レーザ光のパワーを抽出することのできる装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するためには、本発明は、複数の光源を有し、少なくとも一つの光源からの光を用いて光ディスクにデータを記録する光ディスク装置であって、複数の光源と、前記複数の光源からの光のうち少なくとも2つの光の一方を透過し他方を反射するダイクロイック面を備えるダイクロイックプリズムと、前記一方の光のうち前記ダイクロイック面で反射する光を受光する受光手段とを有することを特徴とする。

【0011】前記受光手段は、前記ダイクロイックプリズムの近傍に配置され、前記ダイクロイックプリズムは、前記一方の光のうち前記ダイクロイック面で反射する光を全反射させて前記受光手段に導くことが好適である。

【0012】また、本発明は、複数の光源を有し、少なくとも一つの光源からの光を用いて光ディスクにデータを記録する光ディスク装置であって、複数の光源と、前記複数の光源からの光のうち少なくとも2つの光の一方を透過し他方を反射するダイクロイック面を備えるダイクロイックプリズムと、前記他方の光のうち前記ダイクロイック面を透過する光を受光する受光手段とを有することを特徴とする。

【0013】前記受光手段は、前記ダイクロイックプリズムの近傍に配置され、前記ダイクロイックプリズムは、前記他方の光のうち前記ダイクロイック面を透過

る光を全反射させて前記受光手段に導くことが好適である。

【0014】本発明において、前記複数の光源は、それぞれ長波長レーザ光と短波長レーザ光を射出し、あるいは、それぞれCD用レーザ光とDVD用レーザ光を射出する。

【0015】このように、本発明の光ディスク装置では、複数のレーザ光を合波するためのダイクロイックプリズムを用いてレーザ光を受光手段に導くことで、反射ミラー等の部品を排除する。すなわち、ダイクロイック面（より詳しくはダイクロイック膜が形成された面）では特定波長領域の光のほとんどは透過するがその一部は透過せずに反射する。また、それ以外の波長領域の光はほとんど反射するが、その一部は反射せずに透過する。対物レンズには入射しないこれらの成分を受光手段で受光することで、対物レンズに入射するメインビームに影響を与えないことなく、かつ、反射ミラー等を新設することなくレーザ光パワーを抽出できる。

【0016】

【発明の実施形態】＜第1実施形態＞以下、図面に基づき本発明の実施形態について、CD用光源とDVD用光源を備え、CDに対して記録及び再生を行い、DVDに対して再生を行う光ディスク装置を例にとり説明する。

【0017】図1には、光ディスク装置における光ビックアップ部の構成が示されている。図6に示された構成と同様に、光源としてCD用LD10及びDVD用LD12が設けられ、それぞれ波長780nmのCD用レーザ光及び波長650nmのDVD用レーザ光を射出する。CD用レーザ光はカップリングレンズ14を透過して合波プリズムとしてのダイクロイックプリズム16に入射する。一方、DVD用レーザ光もダイクロイックプリズム16に入射する。CD用レーザ光はダイクロイックプリズム16のダイクロイック面16aを透過してコリメータレンズ18に入射する。DVD用レーザ光は、リメータレンズ18に入射する。DVD用レーザ光は、ダイクロイック面16aで反射してコリメータレンズ18に入射する。ダイクロイックプリズム16で合波された（光軸が一致した）CD用レーザ光およびDVD用レーザ光はさらに対物レンズ20に入射し、集光されて光ディスク22に照射される。

【0018】図1に示された光ビックアップ部において図6の構成と異なる点は、カップリングレンズ14とダイクロイックプリズム16との間にCD用レーザ光を反射するための反射ミラー24が存在しない点、及びCD用レーザ光を受光するためのフォトディテクタ26がダイクロイックプリズム16の特定面に近接配置される点である。フォトディテクタ26はダイクロイックプリズム16の面に接してもよく、離開して配置されてもよい。本実施形態において、図6における反射ミラー24の機能は合波プリズムであるダイクロイックプリズム1

離をw、ダイクロイック面16aを透過したCD用レーザ光がダイクロイックプリズム16から射出する位置P3と面Aとの距離をdとすると、以下の式が成り立つ。

【0022】

【数1】面Bの入射角 $\theta_1 = 2 \cdot \phi$

【数2】面Aの入射角 $\theta_2 = 90^\circ - 2 \cdot \phi$

【数3】面Aからの射出角 $\theta_3 = \sin^{-1}(n \cdot \cos(2 \cdot \phi))$

【数4】 $a = h \cdot \tan(2 \cdot \phi)$

【数5】 $b = d - h \cdot \tan(2 \cdot \phi)$

【数6】 $w = d / \tan(2 \cdot \phi) - h$

これらの式において、例えば θ_1 及び θ_2 がそれぞれ面Bで全反射し、面Aで透過するために必要な角度 ϕ が定まる。また、フォトディテクタ26の設置位置wも定まる。

【0023】面Bでの反射率および面Aでの透過率は、フレネルの式から以下のように算出される。

【0024】

【数7】面B反射率 $R = \tan^2(\theta_1 i - \theta_1 t) / t$

$a n^2(\theta_1 i + \theta_1 t)$

【数8】面A透過率 $T = \sin(2 \cdot \theta_2 i) \sin(2 \cdot \theta_2 t) / \{\sin^2(\theta_2 i + \theta_2 t) \sin^2(\theta_2 i - \theta_2 t)\}$

上式において、 $\theta_3 i$ および $\theta_3 t$ ($j = 1, 2$) はそれぞれ点P_jにおける入射角および屈折角である。ダイクロイックプリズム16をBK7ガラスで構成した場合、ダイクロイック面16aで反射したCD用レーザ光を100(%)としたときの面Aから射出するレーザ光パワーは図3に示されるものとなる。

【0025】図3において、横軸はダイクロイック面16aの角度 ϕ であり、縦軸は面Aから射出するレーザ光パワーの比率である。このグラフからわかるように、角度 ϕ が 26° 以上 40° 以下でダイクロイック面16aで反射したCD用レーザ光の96%以上が面Aから射出しフォトディテクタ26で受光される。このことから、ダイクロイック面16aの角度 ϕ を適当な範囲に設定することでダイクロイック面16aで反射したCD用レーザ光のほとんどすべてをフォトディテクタ26に導き、CD用レーザ光のパワーを抽出できることが分かる。

【0026】＜第2実施形態＞上述した第1実施形態においては、CD用LD10から射出したCD用レーザ光のダイクロイック面16aでの反射光を利用してCD用レーザ光のパワーを抽出しているが、同様にしてDVD用LD12からのDVD用レーザ光のパワーをフォトディテクタ26で抽出することもできる。すなわち、DVD用レーザ光が、その一部はダイクロイック面16aで透過して反射するが、その一部はダイクロイック面16aを透過する。透過したDVD用レーザ光はダイクロイック

面16aの面Bに到達する。従って、上述した第1実施形態と同様に面Bに到達したDVD用レーザ光を面B

にて全反射させ、さらに面Aを透過させてフォトディテクタ26に導くことで、単一のフォトディテクタ26によりCD用レーザ光のみならずDVD用レーザ光のパワーも検出できる。

【0027】図4には、本実施形態におけるDVD用レーザ光のダイクロイックプリズム16内における光路が示されている。DVD用レーザ光（波長 $\lambda = 650\text{nm}$ ）はダイクロイックプリズム16に入射し、ダイクロイック面16aに到達する。DVD用レーザ光の多くはダイクロイック面16aで反射するが、その一部（数%）はダイクロイック面16aを透過して面Bに達する。面Bにおける入射角 θ_1 が $\sin^{-1}(n_2/n_1)$ 以上である場合には面Bで全反射し、例えばダイクロイックプリズム16をBK7ガラスで構成した場合、入射角 θ_1 が 41.5° 以上であれば全反射して面Aに達する。面Aに入射角 θ_2 で入射したDVD用レーザ光が面Aを透過する条件は入射角 θ_2 が 41.5° 未満であることであり、このような条件を満たすことでDVD用レーザ光をフォトディテクタ26で検出できる。 θ_1 及び θ_2 が上記の条件を満たすようにDVD用LD12の配置位置を調整すればよい。

【0028】なお、ダイクロイック面16aを透過したDVD用レーザ光はダイクロイック面16aで反射され、CD用レーザ光とは同一の光路に沿ってフォトディテクタ26に入射する（但し、ダイクロイックプリズム16の屈折率は波長によってわずかに異なるため、その影響分だけ2つの光路は厳密には一致しない。）。従って、同一位置に設置された単一のフォトディテクタ26でCD用レーザ光とDVD用レーザ光のパワーを検出できる。CD用LD10とDVD用LD12は択一的に駆動され、フォトディテクタ26はCD駆動時にはCD用レーザ光のパワーを検出し、DVD駆動時にはDVD用レーザ光のパワーを検出する。

【0029】＜第3実施形態＞上述した第1及び第2実施形態においては、CD用LD10とDVD用LD12の2つ光源を用いてCD用レーザ光とDVD用レーザ光をダイクロイックプリズム16で合波する場合について説明したが、本発明は2つの光源に限定されるものではなく、例えば3個あるいはそれ以上の光源が配置される場合にも適用できる。

【0030】図5には、3つの光源が配置されたビツクアップ部の構成が示されている。CD用LD10およびDVD用LD12の他に、より短波長のレーザ光（例えば 405nm ）のレーザ光を射出するLD13が設けられる。また、合波プリズムとしてダイクロイックプリズム16の他にプリズム17が設けられ、2つのプリズムは接合されてダイクロイック面17aを構成する。CD用LD10からのCD用レーザ光はカップリングレンズ14を透過してダイクロイックプリズム16に入射する。また、DVD用LD12からのDVD用レーザ光も

ダイクロイックプリズム16に入射する。CD用レーザ光はダイクロイック面16aを透過してダイクロイックプリズム17に入射する。一方、DVD用レーザ光はダイクロイック面16aで反射してダイクロイックプリズム17に入射する。CD用レーザ光及びDVD用レーザ光はダイクロイック面17aをともに透過してコリメータレンズ18に入射する。

【0031】一方、LD13からの超短波長レーザ光はカップリングレンズ15を透過してダイクロイックプリズム17に入射する。超短波長レーザ光はダイクロイック面17aで反射してCD用レーザ光あるいはDVD用レーザ光の光軸と一致し、コリメータレンズ18に射する。このように、3つの光源LD10、LD12、LD13から3つのレーザ光が射出される場合でも、2つの合波プリズム16、17を用いて3つのレーザ光を合波して共通の対物レンズ20に導くことができる。

【0032】また、ダイクロイックプリズム16の特定面にはフォトディテクタ26およびフォトディテクタ27が近接配置される。フォトディテクタ26、27はダイクロイックプリズム16の特定面に接して配置してもよく、離間して配置してもよい。第1実施形態で述べたように、CD用レーザ光はダイクロイック面16aでほとんど透過するが、その一部は反射し、さらにダイクロイックプリズム16の面内で全反射してフォトディテクタ26で受光される。第2実施形態で述べたように、DVD用レーザ光はそのほとんどがダイクロイック面16aで反射されるが、その一部はダイクロイック面16aを透過し、CD用レーザ光と同様にダイクロイックプリズム16の面内で全反射してフォトディテクタ26で受光される。したがって、フォトディテクタ26によりCD用レーザ光とDVD用レーザ光のパワーを検出することができ、さらに、LD13からの超短波長レーザ光はそのほとんどがダイクロイック面17aで反射されるが、その一部はダイクロイック面17aを透過し、ダイクロイックプリズム16の特定面に近接配置された他のフォトディテクタ27で受光される。フォトディテクタ27の設置位置は、LD13の設置位置に応じて調整される。従って、フォトディテクタ27により超短波長レーザ光のパワーを検出し、得られた電気信号をコントローラやLD10に供給することで超短波長のレーザ光パワーも調整できる。

【0033】本実施形態においても、新たに反射ミラーを設けなく、3つの光源からの3つのレーザ光を合波プリズムによりフォトディテクタ26、27に導くことができる。

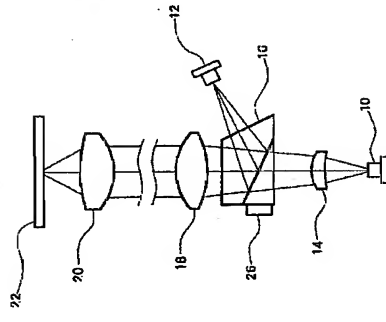
【0034】以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく種々の変更が可能である。

【0035】例えば、図5において3つの光源からの3つのレーザ光のパワーをすべて2つのフォトディテクタ

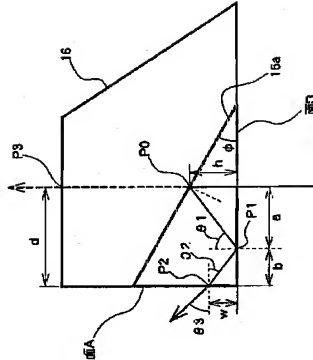
で検出しているが、例えばフォトディテクタ26でCD用レーザ光のみ、あるいはDVD用レーザ光のパワーのみを検出し、フォトディテクタ27で超短波長レーザ光のみを検出してもよい。また、図5においてフォトディテクタ27のみをダイクロイックプリズム26に近接配置し、超短波長レーザ光のパワーのみを検出してもよい。さらに、ダイクロイックプリズム16の外形を調整し、ダイクロイック面17aを透過した超短波長レーザ光をダイクロイックプリズム16の面内でさらに全反射させ、フォトディテクタ26に導くことも考えられる。この場合、単一のフォトディテクタ26で3つのレーザ光パワーを検出できることになる。

【0036】
【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば部品点数を低減させることなく、また、余分なスペルを確保する必要なくレーザ光のパワーを検出すること

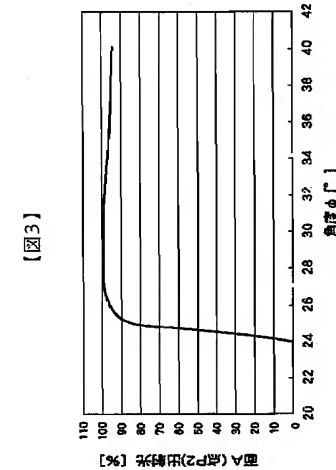
【図1】



【図2】



【図3】



ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 第1実施形態の構成図である。

【図2】 ダイクロイックプリズム内におけるCD用レーザ光の光路説明図である。

【図3】 ダイクロイック面の角度と出射レーザ光比率との関係を示すグラフ図である。

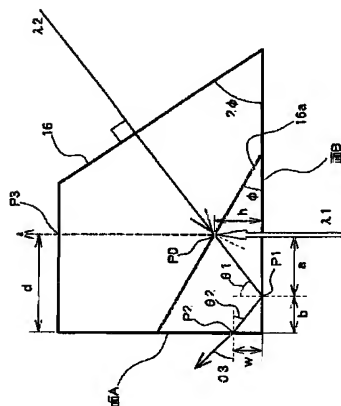
【図4】 第2実施形態におけるDVD用レーザ光のダイクロイックプリズム内における光路説明図である。

【図5】 第3実施形態の構成図である。

【符号の説明】

10 CD用LD、12 DVD用LD、14 カップリングレンズ、16ダイクロイックプリズム、18 コリメータレンズ、20 対物レンズ、22 光ディスク、26、27 フォトディテクタ。

【図4】



【図5】

